

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/058796 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K 29/08,**
11/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **PAPST-MOTOREN GMBH & CO KG [DE/DE];**
Hermann-Papst-Strasse 1, 78112 St. Georgen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/13822**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2002 (06.12.2002)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WINKLER, Wolf-**
gang, Arno [DE/DE]; Urbanweg 69, 78112 St. Georgen
(DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(74) Anwalt: **RAIBLE & RAIBLE;** Schoderstrasse 10, 70192
Stuttgart (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

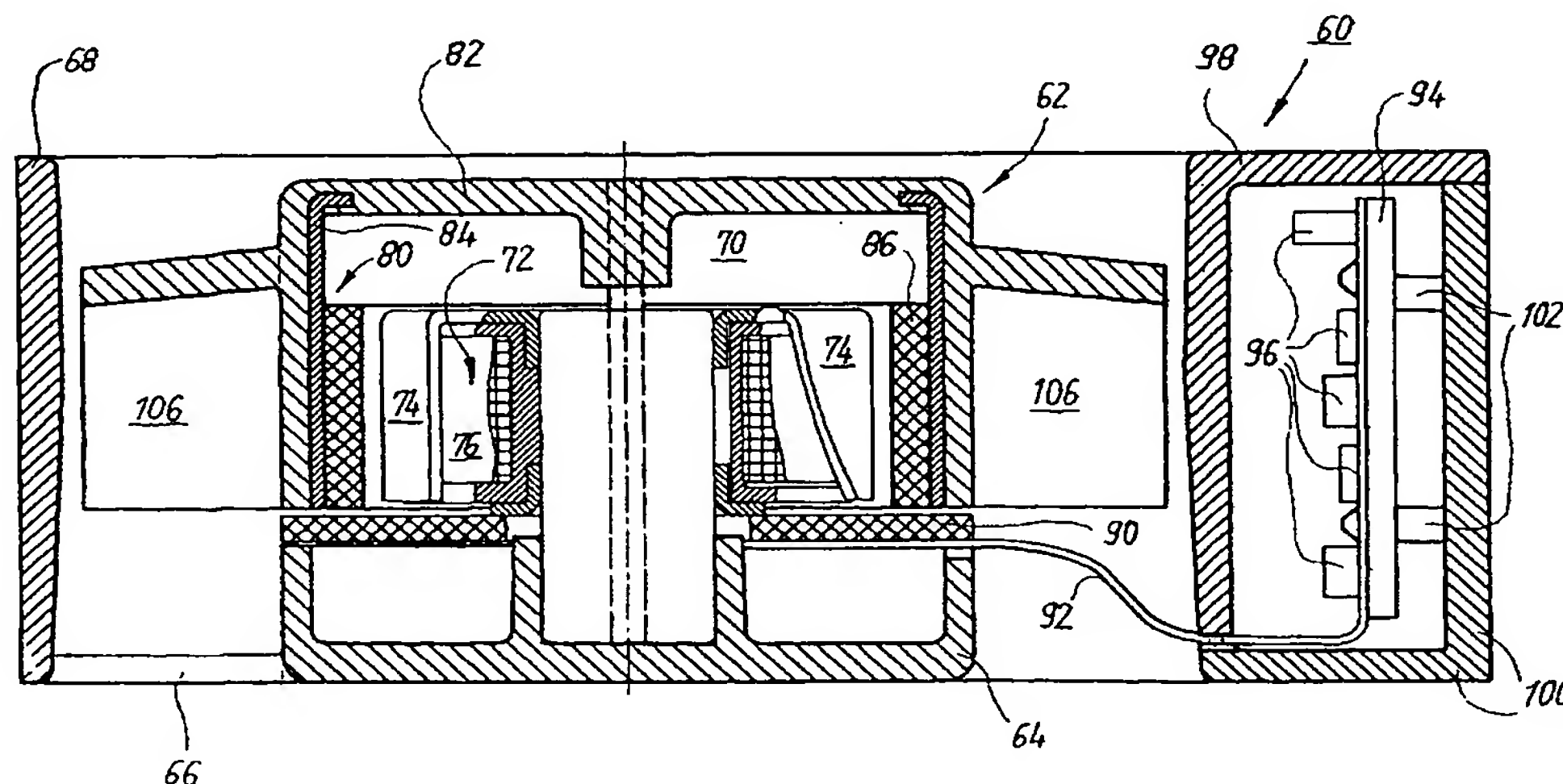
(30) Angaben zur Priorität:
202 01 272.7 11. Januar 2002 (11.01.2002) **DE**

(81) Bestimmungsstaaten (national): **AE, AG, AL, AM, AT,**
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **MINIATURE FAN OR MICRO-FAN**

(54) Bezeichnung: **KLEIN- ODER KLEINSTLÜFTER**



(57) **Abstract:** The invention relates to a miniature fan or a micro-fan (200). Said fan comprises a fan housing (150), through which a substantially annular air duct extends in an axial direction, an electronically switchable external-rotor motor (202) being located in a central section of the air duct. The external rotor of said motor, which is equipped with at least one permanent magnet (86), bears a fan impeller (204), which is rotatably positioned in the air duct. The fan also comprises a printed circuit board configuration (168), which has a motor section that is located in the central section of the air duct and bears at least one galvanomagnetic rotor position sensor, which can be controlled by the magnetic field of the permanent magnet (86) that is provided on the external rotor. The configuration also comprises a component section for receiving electronic components (170) of the external rotor motor, said section being arranged essentially outside the air duct and a bridge section, used to electrically connect the motor section of the printed circuit board configuration to the component section (168).

(57) **Zusammenfassung:** Es handelt sich um einen Klein- oder Kleinstlüfter (200), welcher ein Lüftergehäuse (150) aufweist, durch das sich ein im wesentlichen ringförmiger Luftdurchtrittskanal in axialer Richtung erstreckt, wobei in einem zentralen Bereich des Luftdurchtrittskanals ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

elektronisch kommutierter Aussenläufermotors (202) angeordnet ist, dessen mit mindestens einem Permanentmagneten (86) versehener Aussenrotor ein Lüfterrad (204) trägt, welches im Luftdurchtrittskanal drehbar angeordnet ist, und mit einer Leiterplattenkonfiguration (168), welche einen Motorbereich aufweist, der in dem zentralen Bereich des Luftdurchtrittskanals angeordnet ist und mindestens einen galvanomagnetischen Rotorstellungssensor trägt, der vom Magnetfeld des am Aussenrotor vorgesehenen Permanentmagneten (86) steuerbar ist, welche einen Bauelementenbereich zur Aufnahme von elektronischen Bauelementen (170) des Aussenläufermotors aufweist, welcher Bauelementenbereich im wesentlichen ausserhalb des Luftdurchtrittskanals angeordnet ist, und welche einen Brückenabschnitt aufweist, über welchen der Motorbereich der Leiterplattenkonfiguration mit dem Bauelementenbereich (168) elektrisch verbunden ist.

Klein- oder Kleinstlüfter

Die Erfindung betrifft einen Klein- oder Kleinstlüfter, welcher von einem elektronisch kommutierten Außenläufermotor angetrieben wird.

Klein- oder Kleinstlüfter dienen z.B. zur Kühlung von Prozessoren in Computern, zur Gerätekühlung bei kleinen Geräten, etc., und sie haben sehr kleine Abmessungen. Z.B. haben

- die Lüfter der PAPST-Serie 250 Abmessungen von 8 x 25 x 25 mm,
 - die der PAPST-Serie 400F Abmessungen von 10 x 40 x 40 mm,
 - die der PAPST-Serie 400 von 20 x 40 x 40 mm,
 - die der PAPST-Serie 500 von 50 x 50 x 15 mm, und
 - die der PAPST-Serie 600 von 60 x 60 x 25 mm.
- Die Leistungsaufnahme solcher Lüfter liegt bei der Serie 250 bei 0,4 ... 0,6 W, bei der Serie 400F bei 0,7...0,9 W, bei der Serie 400 bei 0,9...1,6 W, und bei der Serie 600 bei 0,8...3,4 W. Dies definiert den bevorzugten Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung.

Bei solchen Lüftern, die von einem elektronisch kommutierten Außenläufermotor angetrieben werden, ist der Motor groß in Relation zur Gesamtgröße des Lüfters, was für Volumenstrom (V/t) und Druckaufbau (Δp) des Lüfters nachteilig ist.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, einen neuen Klein- oder Kleinstlüfter bereit zu stellen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Auf diese Weise wird es möglich, den mindestens einen Rotorstellungssensor raumsparend am Motorbereich der Leiterplattenkonfiguration anzubringen, und andere Bauelemente in einem Bauelementebereich außerhalb des Luftdurchtrittskanals anzuordnen, so dass es möglich wird, die Luftströmungs-Ringfläche größer auszubilden als bisher. Dies gestattet es, größere Lüfterflügel zu verwenden, und damit bei gleicher Baugröße einen höheren Volumenstrom und/oder einen höheren Druckaufbau

2

des Lüfters zu erreichen.

Eine andere Lösung der gestellten Aufgabe ergibt sich durch den Gegenstand des Patentanspruchs 14. Durch die Kombination gemäß diesem Anspruch ergeben sich auch bei Kleinstlüftern sehr günstige Werte für Volumenstrom und Druckaufbau, wie sie heute in zunehmendem Maße gefordert werden. Man erhält so eine kompakte Bauweise mit großer Luftströmungs-Ringfläche und folglich einem besonders großen Volumenstrom, so dass eine solche Ausgestaltung gemäß der Erfindung eine besonders vorteilhafte Kombination für Klein- und Kleinstlüfter darstellt.

Durch die erfindungsgemäßen Lösungen ergibt sich die Möglichkeit, bei einem Klein- oder Kleinstlüfter die Zahl der Funktionen zu erhöhen. Verwendet man Klein- oder Kleinstlüfter z.B. in Steuer-, Leit- oder Regelsystemen, so dürfen sie keine elektromagnetischen Störungen erzeugen, d.h. ihre elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) muss hohen Anforderungen entsprechen, und das erfordert mehr Bauelemente und kompliziertere Schaltungen, was durch die Erfindung auch bei Klein- und Kleinstlüftern erstmals in kompakter Form möglich gemacht wird.

Auch kann man durch die Erfindung in die Schaltung eines solchen Lüfters weitere Funktionen integrieren, wie sie heute zunehmend verlangt werden, z.B. PWM-Steuerungen, PWM-Regelungen, analoge Drehzahlregler, digitale Drehzahlregler, programmierbare Drehzahlregler, Schaltschwellen für die analoge Steuerung, etc. Dies ermöglicht auch die zuverlässige Steuerung eines Klein- oder Kleinstlüfters über einen Daten-Bus, wie das heute z.B. bei Kraftfahrzeugen üblich ist.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispielen, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Doppellüfter mit zwei Klein- oder Kleinstlüftern, in sehr stark vergrößertem Maßstab,

Fig. 2 eine Einzeldarstellung einer beim Doppellüfter der Fig. 1 verwendeten Leiterplatte,

Fig. 3 eine erste Ausführungsform eines einzelnen Klein- oder Kleinstlüfters, bei dem die meisten elektronischen Bauelemente in einem seitlichen Gehäuseteil untergebracht sind, wobei die Verbindung vom Motor zu den seitlichen Bauelementen über eine flexible Leiterbahn erfolgt,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines Kleinflüters, bei dem die meisten elektronischen Bauelemente in einem seitlichen Gehäuseteil untergebracht sind, wobei die Verbindung vom Motor zu den seitlichen Bauelementen über eine starre Leiterbahn erfolgt, gesehen in Richtung des Pfeiles IV der Fig. 5,

Fig. 5 einen Schnitt, gesehen längs der Linie V-V der Fig. 4,

Fig. 6 eine dritte Ausführungsform eines Kleinflüters, bei welchem die meisten elektronischen Bauelemente in einem schmalen seitlichen Gehäuseteil untergebracht sind, und die Verbindung vom Motor zu den seitlichen Bauelementen über flexible Litzen erfolgt, gesehen in Richtung des Pfeiles VI der Fig. 7,

Fig. 7 einen Schnitt, gesehen längs der Linie VII-VII der Fig. 6, und

Fig. 8 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Kleinstlüfters etwa in natürlicher Größe.

Fig. 1 zeigt in stark vergrößertem Maßstab einen Doppellüfter 20 mit einem Gehäuse 22, in welchem zwei Klein- oder Kleinstlüfter 24, 26 nebeneinander angeordnet sind, die jeweils von einem elektronisch kommutierten Außenläufermotor 28 bzw. 30 angetrieben werden. Diese Motoren 28, 30 sind über - nicht dargestellte - Stege mit dem Gehäuse 22 starr verbunden.

Entsprechend der Erfindung verwendet man beim Doppellüfter der Fig. 1 gemäß

Fig. 2 eine Leiterplatte 32, die für den Motor 28 ein erstes etwa kreisringförmiges Teil 34 aufweist, auf dem ein Hall-IC 36 und vier Anschlusspunkte 38 für die Wicklungsenden des Motors 28 vorgesehen sind. Über eine erste Brücke 40 mit (nicht dargestellten) gedruckten Leiterbahnen ist das Teil 34 verbunden mit einem zweiten etwa kreisringförmigen Teil 42, auf dem sich ein Hall-IC 44 und vier Anschlusspunkte 46 für die (nicht dargestellten) Wicklungsenden des Motors 30 befinden.

Über eine zweite Brücke 48 mit (nicht dargestellten) gedruckten Leiterbahnen ist das Teil 42 mit einem (hier rechteckförmigen) Teil 50 verbunden, auf dem die meisten elektronischen Bauelemente der beiden Motoren 28, 30 angeordnet sind. Die Verbindung zu den Motoren 28, 30 erfolgt über (nicht dargestellte) gedruckte Leiterbahnen auf den Teilen 34, 40, 42, 48 und 50.

In bevorzugter Weise werden die Brücken 40, 48 so angeordnet, dass sie jeweils unter einem Steg verlaufen, der den Motor 28 bzw. 30 mit dem Gehäuse 22 verbindet. Dazu können sie ggf. auch schräg verlaufen.

Fig. 3 zeigt eine analoge Anordnung 60 mit einem einzigen als Axiallüfter ausgebildeten Kleinflüter 62, der sehr stark vergrößert dargestellt ist. Dieser hat eine Nabe 64, die über Stege 66 mit einem Gehäuse 68 verbunden ist. An dieser Nabe 64 ist ein Außenläufermotor 70 befestigt, der einen Innenstator 72 mit Klauenpolen 74 und einer Ringwicklung 76 hat. Um den Innenstator 72 herum dreht sich ein Außenrotor 80 mit einer Rotorglocke 82 aus Kunststoff, in die ein magnetischer Rückschlussring 84 eingespritzt ist, auf dem ein ringförmiger Permanentmagnet 86 angeordnet ist, der radial magnetisiert ist. Die Flügel des Lüfters 62 sind mit 106 bezeichnet und auf der Rotorglocke 82 angebracht.

Zwischen dem Innenstator 72 und der Nabe 64 befindet sich eine Leiterplatte 90, und mit dieser ist eine flexible Leiterbahn 92 elektrisch und mechanisch verbunden, die zu einer Leiterplatte 94 führt und mit dieser elektrisch und mechanisch verbunden ist. Auf der Leiterplatte 94 befinden sich die meisten elektronischen Bauelemente 96 des Motors 70, mit Ausnahme eines (nicht dargestellten) Hall-IC, der im Bereich des Magnetfelds des Rotors 86 auf der

5

Leiterplatte 90 angeordnet ist und von diesem Magnetfeld gesteuert wird.

Die Leiterplatte 94 mit ihren Bauelementen 96 befindet sich in einem seitlichen Gehäuseteil 98, das nach der Montage durch einen Deckel 100 verschlossen wird, an dem die Leiterplatte 94 mittels Stützgliedern 102 befestigt ist.

Vorteilhaft ist hier, dass bei dieser Anordnung der Deckel 100 zur Montage nach rechts heruntergeklappt werden kann, und dass er nach der Montage flüssigkeitsdicht mit dem Teil 98 verbunden werden kann. Durch die flexible Leiterbahn 92 wird also eine problemlose Montage ermöglicht.

Die **Fig. 4 und 5** zeigen einen Kleinlüfter 110 mit einem etwa rechteckförmigen Gehäuse 112, das eine Luftdurchtrittsöffnung 114 hat, in der über Stege 116 die Nabe 118 eines Außenläufermotors 120 gehalten ist. Wie bei Fig. 3 hat der Motor 120 einen Innenstator 122 mit Klauenpolen 124 und einer Ringwicklung 126. Um den Innenstator 122 herum dreht sich ein Außenrotor 128, an dem fünf Lüfterflügel 130 eines Axiallüfters vorgesehen sind.

Zwischen Nabe 118 und Innenstator 122 erstreckt sich eine starre Leiterplatte 134, deren Form in Fig. 4 gestrichelt angedeutet ist. Im Bereich zwischen Nabe 118 und Innenstator 122 ist die Leiterplatte 134 etwa ringförmig und trägt dort einen (nicht dargestellten) Hall-IC sowie Verbindungspunkte für den Anschluss der Ringwicklung 126. Auf die analoge Darstellung in Fig. 2 wird verwiesen.

Vom ringförmigen Abschnitt der Leiterplatte 134 geht eine schmale Brücke 136 zu einem größeren, etwa rechteckförmigen Teil 138, auf dem die wesentlichen elektronischen Bauelemente 140 des Motors 120 angeordnet sind, vgl. Fig. 5. Dieses Teil 138 befindet sich in einem durch einen Deckel 142 verschließbaren Raum 144.

Vor dem Anbringen des Deckels 142 kann, wie man direkt erkennt, die mit den Bauteilen 140 bestückte Leiterplatte 134 sehr leicht montiert werden.

Das Gehäuse 112 ist mit vier Öffnungen 148 zu seiner Befestigung versehen.

6

Die Fig. 6 und 7 zeigen, ebenfalls sehr stark vergrößert, einen Klein- oder Kleinstlüfter mit einem Gehäuse 150, in welchem eine Luftdurchtrittsöffnung 152 vorgesehen ist, in der mittels Stegen 154 die Nabe 156 eines Klauenpol-Außenläufermotors 158 befestigt ist, dessen Außenrotor 160 fünf Flügel 162 trägt.

Zwischen der Nabe 156 und dem Motor 158 befindet sich eine kreisringförmige Leiterplatte 163, die analog Fig. 2 einen (nicht dargestellten) Hall-IC und Anschlusspunkte für die Statorwicklung 164 des Motors 158 trägt.

Ferner ist seitlich von der Luftdurchtrittsöffnung 152 ein Gehäuseteil 166 vorgesehen, in dem eine Leiterplatte 168 mit elektronischen Bauelementen 170 des Motors 158 befestigt ist. Das Gehäuseteil 166 wird nach der Montage durch einen Deckel 172 verschlossen.

Die Verbindung von der Leiterplatte 163 zur Leiterplatte 168 erfolgt hier durch flexible elektrische Leitungen 174, sogenannte Litzen, die an den beiden Leiterplatten 163 und 168 festgelötet sind. Derartige Litzen können besonders leicht an einem Steg 154 des Lüftergehäuses 150 befestigt werden.

Fig. 8 zeigt eine Kleinstlüfter 200 nach der Erfindung. Die Länge von einem Zentimeter ist links als Maßstab angegeben, d.h. der Lüfter 200 ist leicht vergrößert dargestellt. Er hat die Außenabmessungen 35 x 40 x 8 mm und ein Gewicht von ca. 5 g. Auf seinem Motor 202 sind außen fünf Lüfterflügel 204 angeordnet. Der Motor hat eine Leistungsaufnahme von 0,5 W und eine Nenndrehzahl von 9000 U/min. In der Darstellung gemäß Fig. 8 betrachtet läuft der Lüfter 200 entgegen dem Uhrzeigersinn und bläst nach hinten.

Das Gehäuse 150 des Lüfters 200 hat wie dargestellt auf der rechten Seite eine Erweiterung, in der sich die Leiterplatte 168 mit den - schematisch angedeuteten - elektronischen Bauelementen 170 befindet, vgl. Fig. 7. Die seitliche Erweiterung ist durch den Deckel 172 verschlossen, kann aber in manchen Fällen auch offen sein. Die Verbindung von der Leiterplatte 168 zum Motor 202 erfolgt bevorzugt so, wie in Fig. 6 und 7 in sehr starker Vergrößerung dargestellt.

7

Dadurch, dass die Bauelemente 170 nicht direkt im Motors 202 angeordnet sind, sondern in der seitlichen Verbreiterung des Gehäuses 150, kann man den Durchmesser des Motors 202 entsprechend verkleinern, z.B. von 17,5 auf 13,5 mm. Dadurch steigt - bei nur geringfügig vergrößerten Abmessungen des Gehäuses 150 - der Volumenstrom V/t (Flow Rate) des Lüfters 200 bei gleicher Druckerhöhung Δp (= Static Pressure Δp_f) etwa um 80 bis 110 %, z.B. von 1,5 m³/h auf 3,2 m³/h. Durch die Erfindung erhält man also bei solchen Kleinstlüftern mit sehr einfachen Mitteln einen verbesserten Volumenstrom und folglich eine bessere Kühlleistung.

Allen dargestellten Lösungen ist gemeinsam, dass sie auch bei sehr kleinen Lüftern die Montage der Elektronik für den elektronisch kommutierten Antriebsmotor des Lüfters sehr erleichtern, dass Volumen und Gewicht des Lüfters nicht wesentlich erhöht werden, und dass sie bei solchen Klein- und Kleinstlüftern neue Funktionen der Lüfterelektronik ermöglichen.

Außerdem kann man durch die seitliche Montage der Motorelektronik die Größe der Motornabe reduzieren, d.h. der Querschnitt für den Luftdurchtritt und damit Lüfterleistung und Druckaufbau des Lüfters können durch die Erfindung in sehr einfacher Weise vergrößert werden.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Klein- oder Kleinstlüfter,
welcher ein Lüftergehäuse (22; 68; 112; 150) aufweist, durch das sich ein im wesentlichen ringförmiger Luftdurchtrittskanal (114; 152) in axialer Richtung erstreckt,
wobei in einem zentralen Bereich des Luftdurchtrittskanals (114; 152) eine Trägernabe (64; 118; 156) angeordnet ist, welche den Innenstator (72; 122) eines elektronisch kommutierten Außenläufermotors (28, 30; 70; 158; 202) trägt, dessen mit mindestens einem Permanentmagneten (86) versehener Außenrotor (80; 160) ein Lüfterrad (130; 162) trägt, welches im Luftdurchtrittskanal (114) drehbar angeordnet ist,
und mit einer Leiterplattenkonfiguration (32; 90, 94; 134; 163),
 - welche einen Motorbereich (34; 42) aufweist, der in dem zentralen Bereich des Luftdurchtrittskanals zwischen der Trägernabe (64; 118) und dem Innenstator (122) angeordnet ist und mindestens einen galvanomagnetischen Rotorstellungssensor (36; 44) trägt, der vom Magnetfeld des am Außenrotor vorgesehenen Permanentmagneten (86) steuerbar ist,
 - welche einen Bauelementenbereich (50; 138) zur Aufnahme von elektronischen Bauelementen (96; 170) des Außenläufermotors aufweist, welcher Bauelementenbereich im wesentlichen außerhalb des Luftdurchtrittskanals (114; 152) angeordnet ist,
 - und welche einen Brückenabschnitt (40; 48; 136; 174) aufweist, über welchen der Motorbereich (163) der Leiterplattenkonfiguration mit dem Bauelementenbereich (168) elektrisch verbunden ist.
2. Lüfter nach Anspruch 1, bei welchem Motorbereich, Brückenabschnitt und Bauelementenbereich als Teile derselben Leiterplatte ausgebildet sind.
3. Lüfter nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Leiterplatte mindestens bereichsweise flexibel ausgebildet ist.
4. Lüfter nach Anspruch 3, bei welchem der flexible Bereich zwischen Motorbereich und Bauelementenbereich abgebogen ist.

5. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Leiterplattenkonfiguration im Brückenbereich zwischen Motorbereich und Bauelementenbereich flexible Verbindungslitzen aufweist.
6. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welcher als Axiallüfter ausgebildet ist.
7. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Innenstator mit Klauenpolen (74; 124) und einer Ringwicklung (76; 126; 164) ausgebildet ist.
8. Lüfter nach Anspruch 7, bei welchem die Ringwicklung (76; 126; 164) mit dem Motorbereich der Leiterplattenkonfiguration elektrisch verbunden ist.
9. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Bauelementenbereich (138; 168) im wesentlichen in einem abgeschlossenen Bereich (98; 142; 172) des Lüftergehäuses (22; 68) angeordnet ist.
10. Lüfter nach Anspruch 9, bei welchem der abgeschlossene Bereich durch einen Deckel (100; 172) verschlossen, bevorzugt flüssigkeitsdicht verschlossen, ist.
11. Lüfter nach Anspruch 10, bei welchem der Bauelementebereich (94) der Leiterplattenkonfiguration an dem Deckel (100) mittels mindestens eines Stützglieds (102) befestigt ist.
12. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welcher über einen Daten-Bus steuerbar ist.
13. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem ein Brückenabschnitt (40, 48; 136) der Leiterplattenkonfiguration (32; 90, 94; 134; 163) im Bereich eines Stegs verläuft, welche letzterer den Außenläufermotor (28, 30) mit dem Lüftergehäuse (22) verbindet.

14. Klein- oder Kleinstlüfter,

welcher ein Lüftergehäuse (22; 68; 112; 150) aufweist, durch das sich ein im wesentlichen ringförmiger Luftdurchtrittskanal (114; 152) in axialer Richtung erstreckt und das über mindestens ein Trageglied mit einer Trägernabe (64; 118; 156) verbunden ist,

welche in einem zentralen Bereich des Luftdurchtrittskanals (114; 152) angeordnet ist und den eine Ringwicklung (76; 126; 164) aufweisenden, als Klauenpolstator ausgebildeten Innenstator (72; 122) eines elektronisch kommutierten Außenläufermotors (28, 30; 70; 158) trägt, dessen mit mindestens einem Permanentmagneten (86) versehener Außenrotor (80; 160) Lüfterflügel (130; 162) trägt, welche im Luftdurchtrittskanal (114) angeordnet sind,

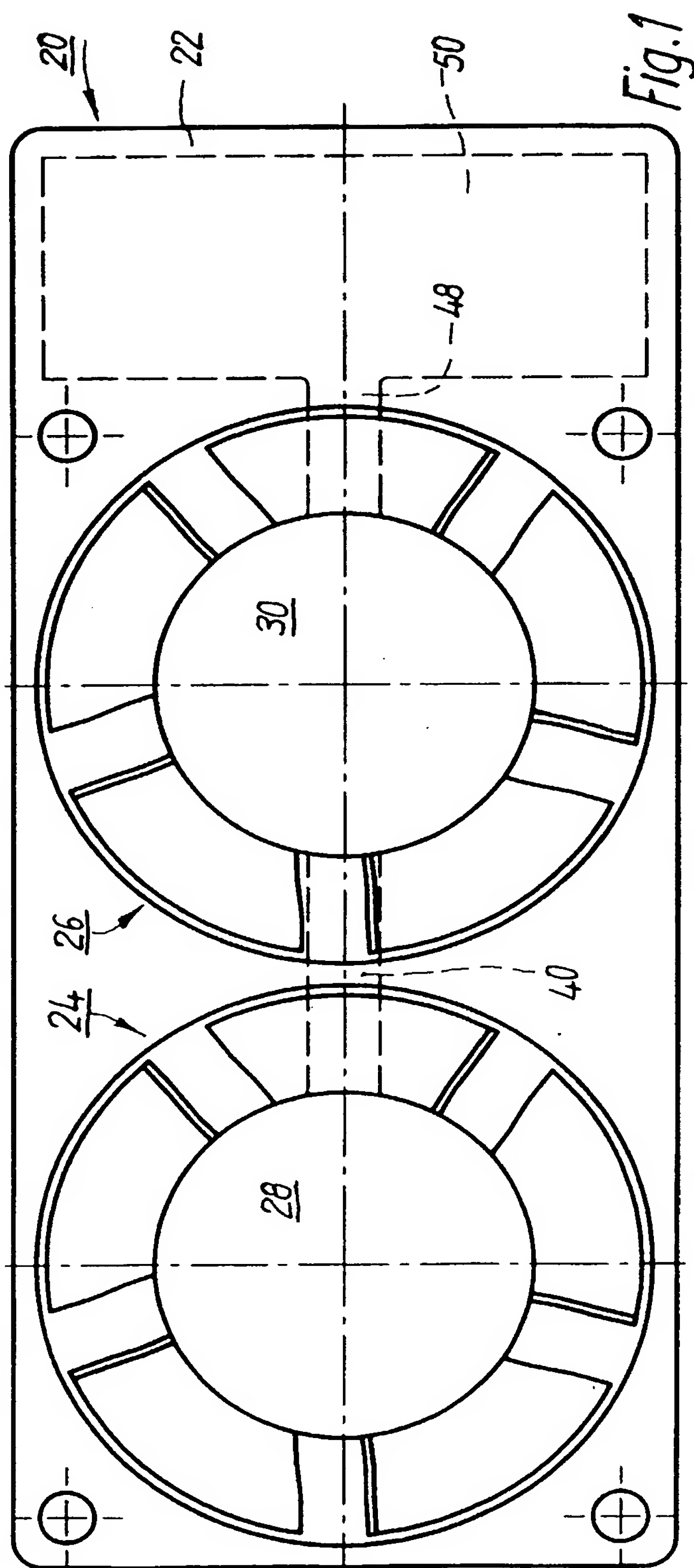
und mit einer Leiterplattenkonfiguration (32; 90, 94; 134; 163),

- welche einen Motorbereich (34; 42) aufweist, der auf der radial inneren Seite des Luftdurchtrittskanals zwischen der Trägernabe (64; 118) und dem Klauenpolstator (122) angeordnet ist, zur elektrischen Verbindung mit der Ringwicklung (76; 126; 164) des Klauenpolstators ausgebildet ist, und mindestens einen galvanomagnetischen Rotorstellungssensor (36; 44) trägt, der vom Magnetfeld des mindestens einen am Außenrotor vorgesehenen Permanentmagneten (86) steuerbar ist,
- welche einen Bauelementenbereich (50; 138) zur Aufnahme von elektronischen Bauelementen (96) des Außenläufermotors aufweist, welcher Bauelementenbereich im wesentlichen außerhalb des Luftdurchtrittskanals angeordnet ist,
- und welche einen Brückenabschnitt (40; 48; 136; 174) aufweist, über welchen der Motorbereich (163) der Leiterplattenkonfiguration mit dem Bauelementenbereich (168) elektrisch verbunden ist.

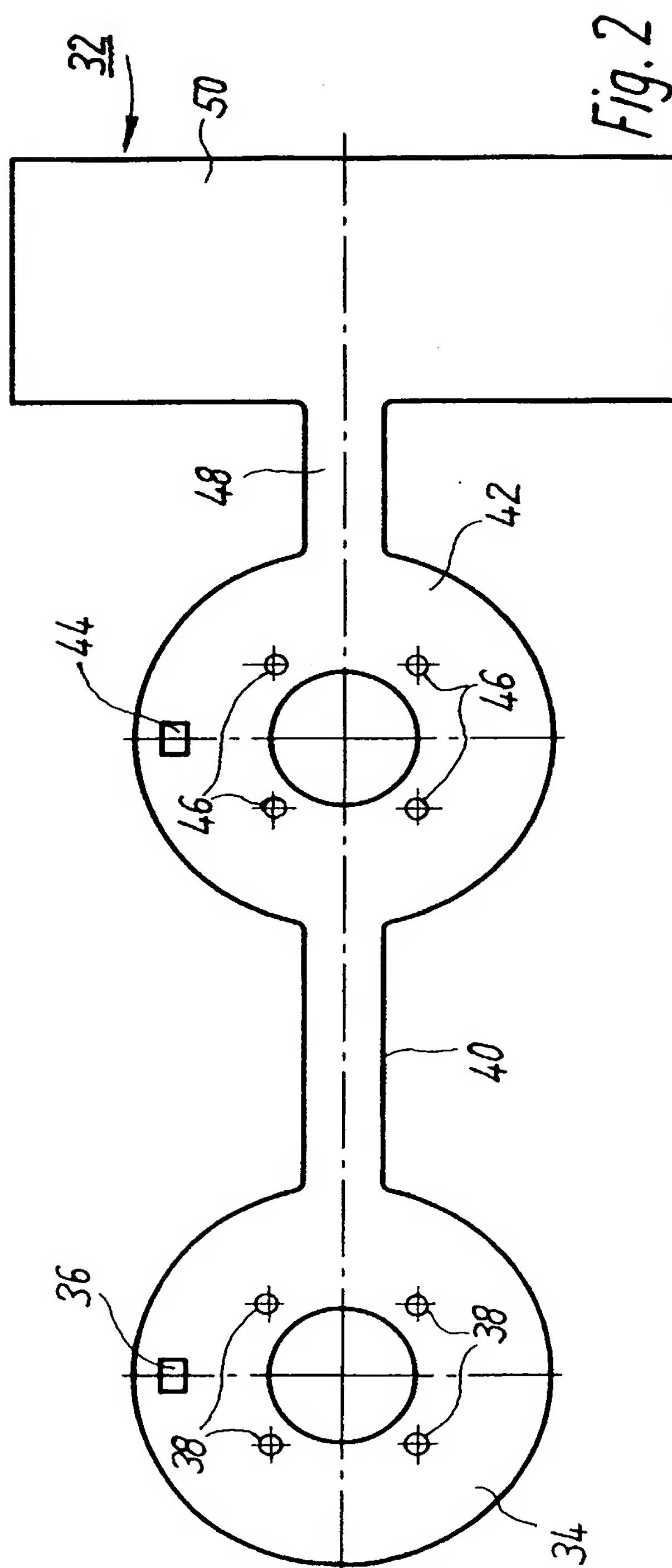
15. Lüfter nach Anspruch 14, welcher als Axiallüfter ausgebildet ist.**16. Lüfter nach Anspruch 14 oder 15, bei welchem der Bauelementenbereich (138; 168) im wesentlichen in einem abgeschlossenen Bereich (98; 142; 172) des Lüftergehäuses (22; 68) angeordnet ist.**

17. Lüfter nach Anspruch 16, bei welchem der abgeschlossene Bereich durch einen Deckel (100; 172) verschlossen, bevorzugt flüssigkeitsdicht verschlossen, ist.
18. Lüfter nach Anspruch 17, bei welchem der Bauelementebereich (94) der Leiterplattenkonfiguration an dem Deckel (100) mittels mindestens eines Stützglieds (102) befestigt ist.
19. Lüfter nach einem der Ansprüche 14 bis 18, welcher über einen Daten-Bus steuerbar ist.

1/6



2/6



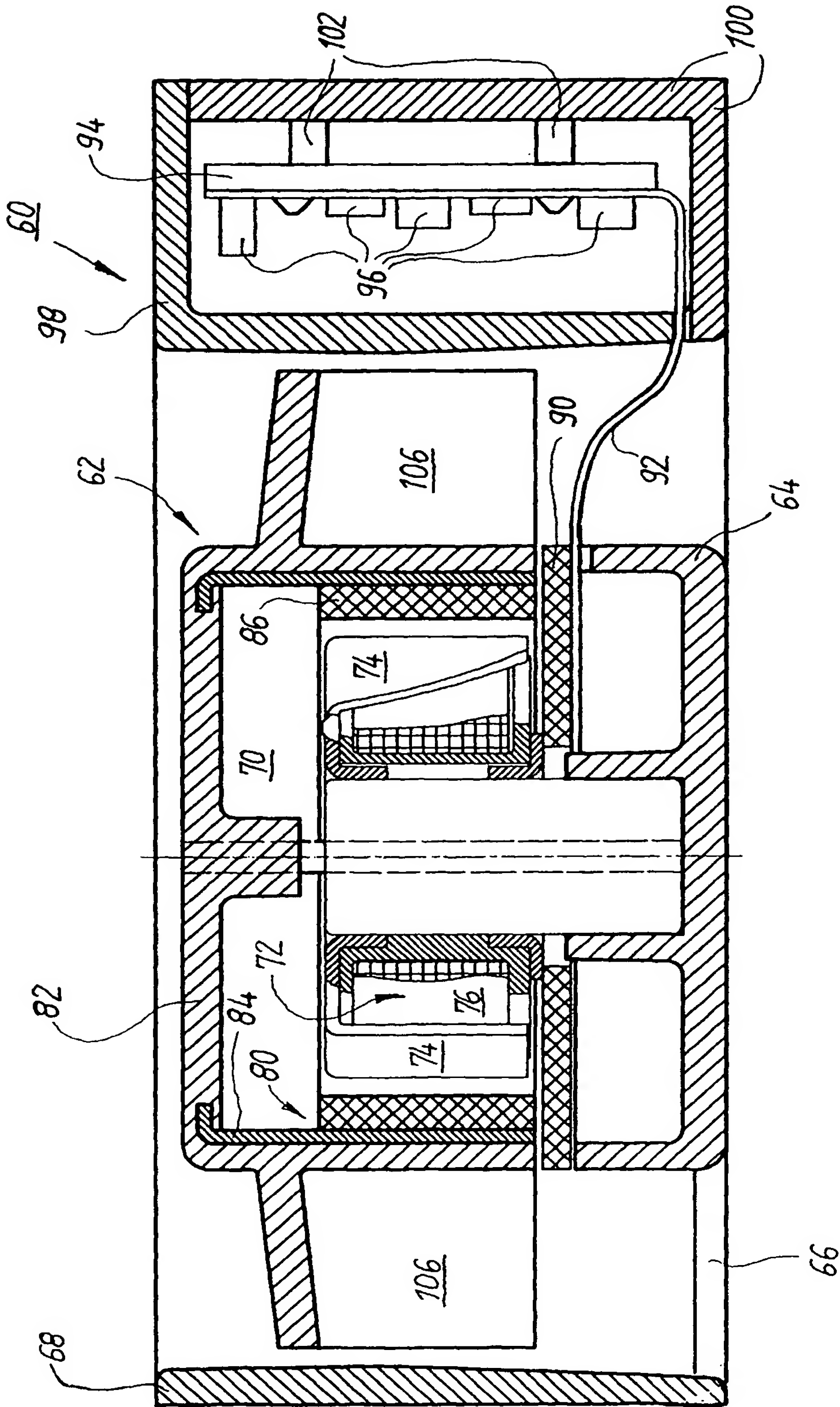
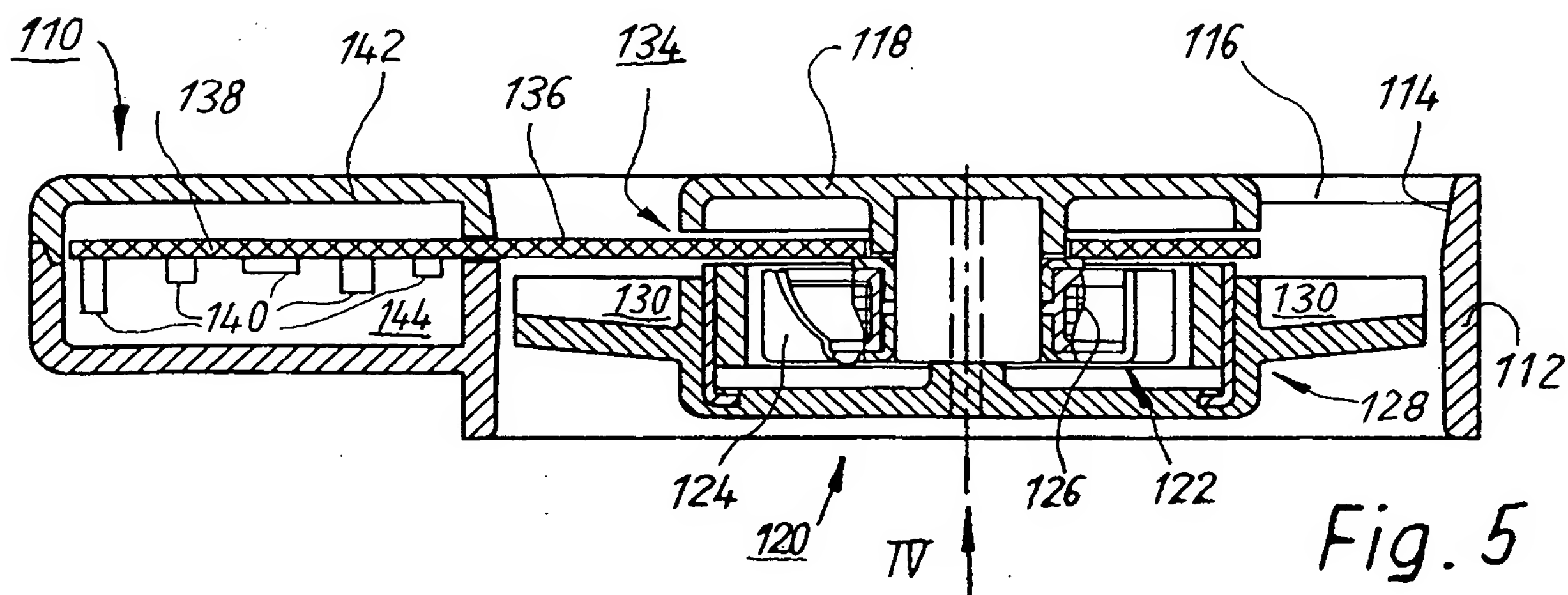
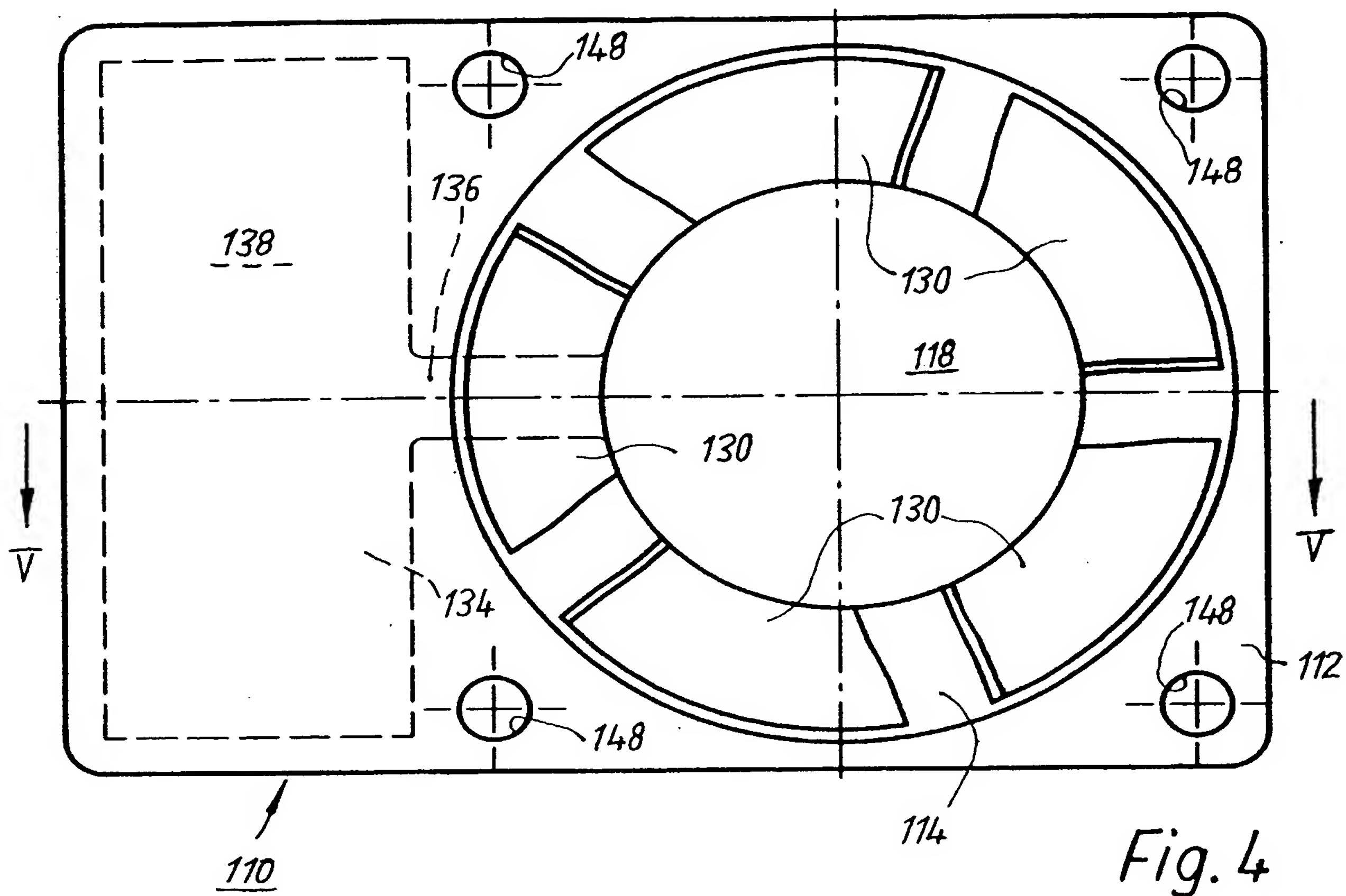
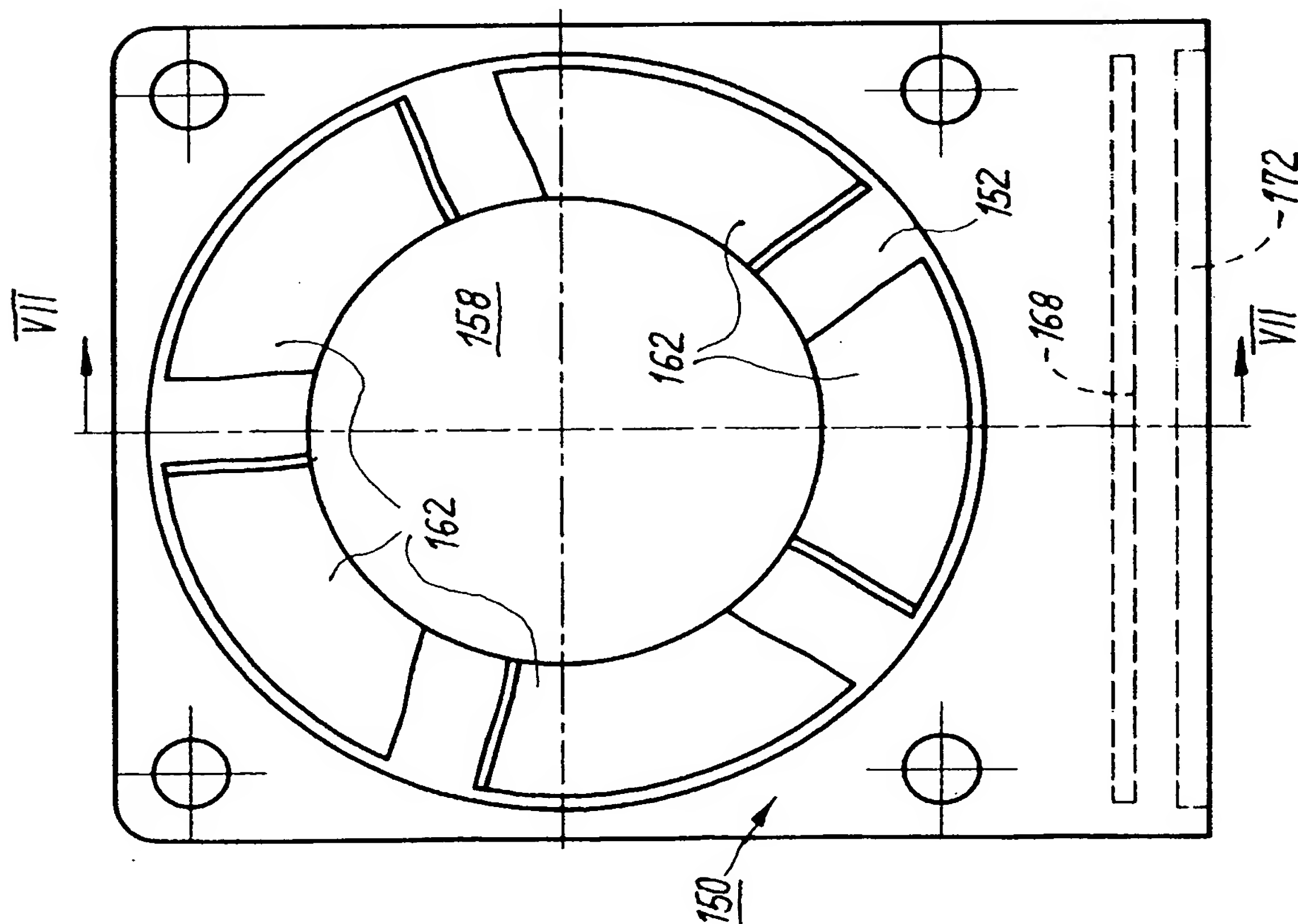
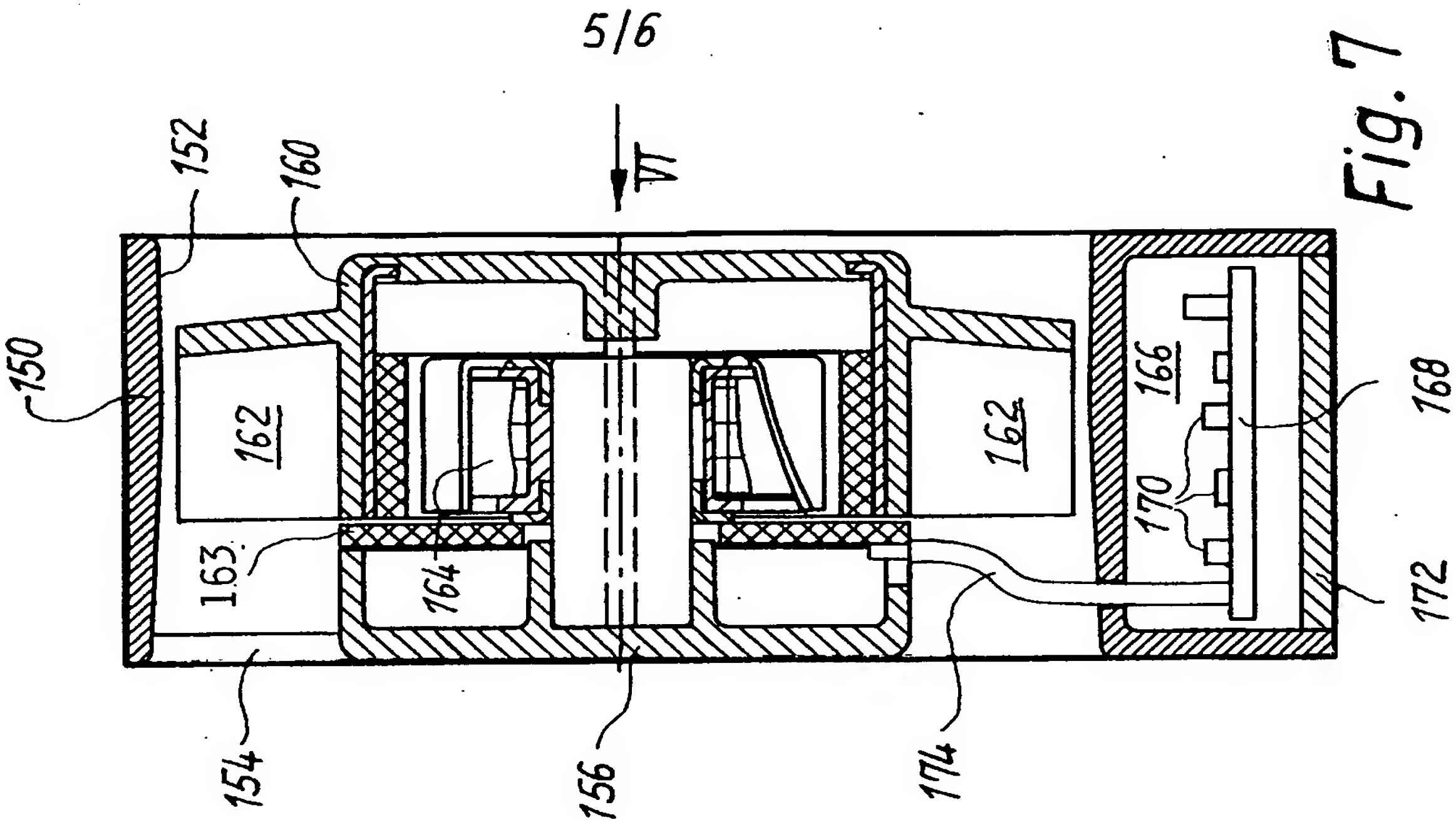


Fig. 3

4/6





6/6

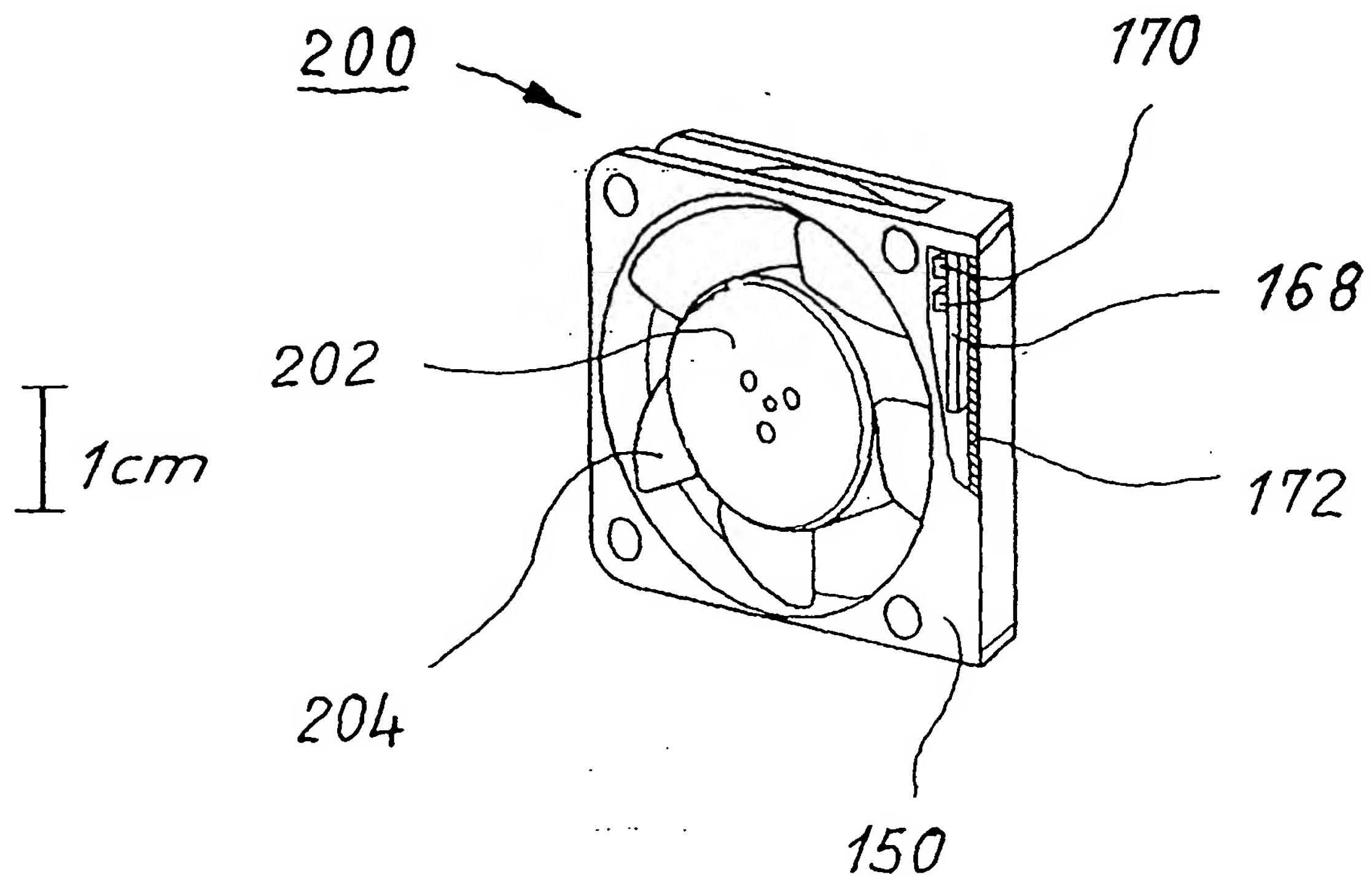


Fig. 8